



Espacenet

Bibliographic data: JP 2003214791 (A)

HEAT EXCHANGER

Publication date: 2003-07-30

Inventor(s): NAKAJIMA SHINJI; NAKADEGUCHI SHINJI; HISAMORI YOICHI; KAGA KUNIHICO; NAKAYAMA MASAHIRO; ISHIBASHI AKIRA; SAITO SUNAO; YOSHIKAWA TOSHIKI +

Applicant(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP +

Classification:

- International: F28F1/02; F28F1/32; (IPC1-7): F28F1/02; F28F1/32
- European: F28F1/32

Application number: JP20020014039 20020123

Priority number(s): JP20020014039 20020123

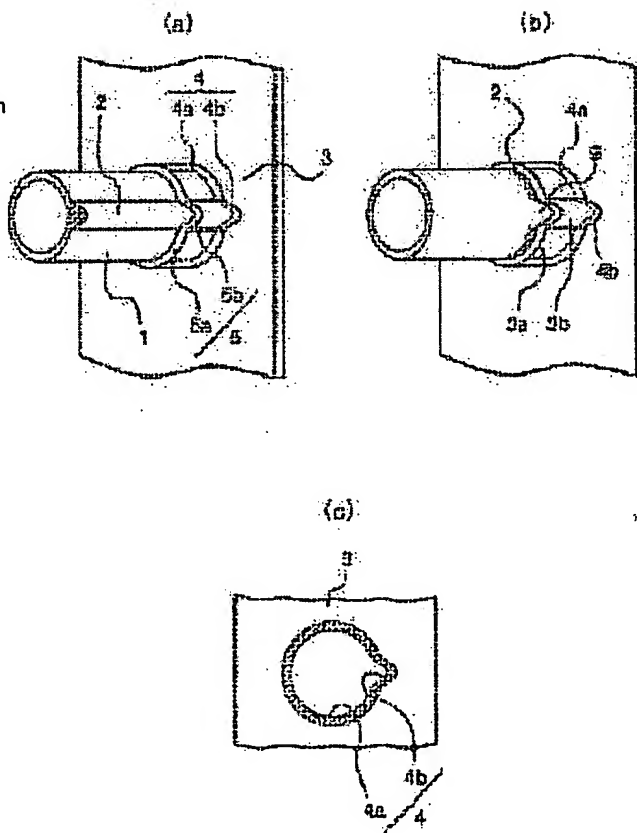
Also published as:

- JP 3766030 (B2)

Abstract of JP 2003214791 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the heat conductivity between a heat exchanging pipe and a fin in a heat exchanger to be assembled by brazing the heat exchanging pipe and the fin to each other. ;

SOLUTION: The brazing filler metal 2 to be used for bonding a fin collar 5 projected from the fin 3 and the heat exchanging pipe 1 is unevenly distributed in the outer surface of the heat exchanging pipe 1 by partially bringing it in contact or bonding it with/to the outer surface of the heat exchanging pipe 1. In the condition that the heat exchanging pipe 1 is fitted in the fin collar 5, the brazing filler metal 2 brought in contact or bonded with/to the heat exchanging pipe 1 is heated for melting, and a clearance between the heat exchanging pipe 1 and the fin collar 5 is filled with the brazing filler metal 2 to bond the heat exchanging pipe 1 and the fin collar 5 to each other with the filled brazing filler metal 2. ; COPYRIGHT: (C)2003,JPO



Last updated: 26.04.2011
Worldwide Database 5.7.23.1; 93p

(19)日本特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-214791

(P2003-214791A)

(43)公開日 平成15年7月30日(2003.7.30)

(51)Int.Cl.
F 2 8 F 1/32

識別記号

1/02

F I
F 2 8 F 1/32

1/02

テームト(参考)

B

D

A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願2002-14039(P2002-14039)

(22)出願日 平成14年1月23日(2002.1.23)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 中島 伸治

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 中出口 真治

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(74)代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

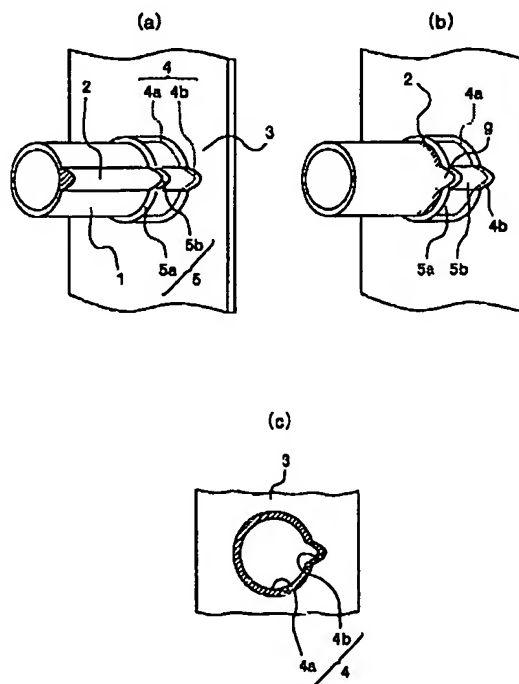
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 熱交換器

(57)【要約】

【課題】 熱交換パイプとフィンとをろう付けによって組み立てる熱交換器において、熱交換パイプとフィンとの間の熱伝達率を高めること。

【解決手段】 フィン3に突設したフィンカラー5と熱交換パイプ1との接合に使用するろう2を、熱交換パイプ1の外面に部分的に接触または接合させることにより偏在させる。そして、フィンカラー5と熱交換パイプ1とを嵌挿させた状態で熱交換パイプ1に接触または接合させたりろう2を加熱して熔解させ、熱交換パイプ1とフィンカラー5との隙間にろう2を流入させて充填し、その充填したろう2により前記熱交換パイプ1とフィンカラー5とを接合する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷媒を導通させる金属製の熱交換パイプと、この熱交換パイプを嵌挿させる嵌挿部とこの嵌挿部に嵌挿された熱交換パイプの周面に対向する曲面部とを有する金属製フィンカラーを突設した金属製板状部材によって形成されるフィンと、を備え、前記フィンカラーとこれに挿通させた熱交換パイプとの間をろう材によって接合してなる熱交換器において、前記熱交換パイプとフィンカラーとの接合に使用するろうを、熱交換パイプの外面に部分的に接触または接合させることにより偏在させ、前記フィンカラーと熱交換パイプとを嵌挿させた状態で前記熱交換パイプに接触または接合させたりを加熱して熔解させることにより、前記熱交換パイプと前記フィンカラーとの隙間にろうを流入させて充填し、その充填したろうにより前記熱交換パイプとフィンカラーとを接合してなることを特徴とする熱交換器。

【請求項2】 前記熱交換パイプに接触または接合することにより偏在させた前記ろうを前記フィンに沿って流動する気流の下流側に配置したことを特徴とする請求項1に記載の熱交換器。

【請求項3】 前記熱交換パイプが扁平管であることを特徴とする請求項1または2に記載の熱交換器。

【請求項4】 前記熱交換パイプは、フィンにおける同一の嵌挿部に嵌挿される複数の扁平管からなり、前記ろうは、隣接する複数の扁平管の間に接触または接合させることにより扁平管の外面に偏在させたことを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載の熱交換器。

【請求項5】 前記フィンに形成される嵌挿部は、前記フィンに沿って流動する気流の下流側に位置する端縁部に開口するよう形成されたスリット状の嵌挿用凹部によって形成され、前記熱交換パイプは嵌挿用凹部の開口から内方へと嵌挿され、かつ前記ろうは前記熱交換パイプの気流の下流側端部に偏在され、熔解することによって上流側のフィンカラーと熱交換パイプとの隙間を充填し、フィンカラーと熱交換パイプとを接合することを特徴とする請求項1～4のいずれか一つに記載の熱交換器。

【請求項6】 前記フィンカラーの中央部に切欠部が形成されることを特徴とする請求項4に記載の熱交換器。

【請求項7】 前記フィンカラーの端部が欠落していることを特徴とする請求項5に記載の熱交換器。

【請求項8】 前記熱交換パイプの外面に偏在するろう中にフラックスを含有することを特徴とする請求項1～7のいずれか一つに記載の熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば空調機などに設けられる熱交換器に関し、詳しくは、内部に被熱交換流体である冷媒を導通させる熱交換パイプと、

この熱交換パイプに接合させたフィンを備え、被空調室内の空気と冷媒との間の熱交換作用をより効率的に行うための熱交換器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図25は、例えば特開平6-307785号公報に示された従来の熱交換器を示す分解斜視図である。図25において、Fはブレージングシートを有する複数枚のアルミフィン、PはこのアルミフィンFに形成された嵌挿凹部F1に嵌挿・固定される熱交換パイプ、F2は熱交換パイプPから複数枚のアルミフィンFの間の距離を位置決めするフィンカラー、P1は熱交換パイプP中に設けられた冷媒導通用の流路室である。

【0003】上記のような熱交換器において、流路室P1を通過する冷媒の熱は、熱交換パイプPから複数枚のアルミフィンFに伝達された後、各アルミフィンFの間を流れる空気に伝達され、これによって冷媒と空気との間の熱交換が行われる。

【0004】また、複数枚のアルミフィンFと熱交換パイプPとの接合は、各アルミフィンFの一侧縁部に切欠形成されたスリット状の嵌挿凹部F1内に、扁平形状をなす熱交換パイプPを嵌挿配置し、それを炉の中に入れて加熱することにより一括して行う。

【0005】この際、各アルミフィンFの表面上に存在するろう材は、炉内で加熱されることによって熔解し、各熱交換パイプPとフィンカラーF2との間に流入して両者を接合させる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の熱交換器では、ろう付けが行われる前の状態において、熱交換パイプPとフィンカラーF2とが互いに全面接触しておらず、一部に0.3mmほどの隙間が形成された状態となっている。そして、加熱によってブレージングシートから流出するろう材は、その表面張力により熱交換パイプPとフィンカラーF2との間の最小の隙間に流入して固化する。この最小隙間部で固化したろうはフィンカラーF2の高さに対し、1/50～1/10程度の領域でしか接合せず、アルミフィンFの表面に積層されたりによって、熱交換パイプPとアルミフィンFとが接合する面積は極めて狭くなっていた。このため、熱交換パイプPとアルミフィンFとの間の接触熱抵抗が高くなって熱伝達率が低下し、十分な熱交換効率が得られないという問題があった。

【0007】また、ブレージングシートを用いたアルミフィンFを使用するため、ろう付けすると、空気と接触するアルミフィン表面のろうが局所的に凝縮し、空気との接触面が荒れる。そのため、各アルミフィンFの間を流れる空気に対して摩擦抵抗が増大し、熱交換器として良好な特性が得られないという問題も生じた。さらに、熱交換パイプPにアルミフィンFを嵌挿させるに際し、熱交換パイプPとアルミフィンFとが一部接触するた

め、嵌挿時の摩擦抵抗が大きく、アルミフィンFを曲げずに熱交換パイプPに配置することが非常に困難であった。

【0008】この発明は、上記に鑑みてなされたもので、熱交換パイプとフィンとの間で良好な熱伝達率を有すると共に、各フィンの間を流れる空気の摩擦抵抗を低減でき、かつ組み立て性に優れた熱交換器を得ることを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明にかかる熱交換器は、冷媒を導通させる金属製の熱交換パイプと、この熱交換パイプを嵌挿させる嵌挿部とこの嵌挿部に嵌挿された熱交換パイプの周面に対向する曲面部とを有する金属製フィンカラーを突設した金属製板状部材によって形成されるフィンと、を備え、前記フィンカラーとこれに挿通させた熱交換パイプとの間をろう材によって接合してなる熱交換器において、前記熱交換パイプとフィンカラーとの接合に使用するろうを、熱交換パイプの外面に部分的に接触または接合させることにより偏在させ、前記フィンカラーと熱交換パイプとを嵌挿させた状態で前記熱交換パイプに接触または接合させたりを加熱して熔解させることにより、前記熱交換パイプと前記フィンカラーとの隙間にろうを流入させて充填し、その充填したろうにより前記熱交換パイプとフィンカラーとを接合してなることを特徴とする。

【0010】この発明によれば、偏在させたりによって十分に熱交換パイプとフィンカラーとの隙間を充填することができるため、熱交換パイプとフィンとの間で良好な熱伝達率を得ることができ、熱交換効率の高い熱交換器を得ることができる。また、熱交換パイプとフィンカラーとの隙間をろうで十分に充填することができるため、熱交換パイプとフィンカラーとの間の隙間を広くとることができ、フィンカラーへの熱交換パイプの嵌挿作業を容易に行うことが可能となる。

【0011】次の発明にかかる熱交換器は、上記の発明において、前記熱交換パイプに接触または接合することにより偏在させた前記ろうを前記フィンに沿って流動する気流の下流側に配置したことを特徴とする。

【0012】この発明によれば、偏在していたろうが熔解して熱交換パイプとフィンとの間に空隙が形成されたとしても、下流であれば、その空隙による悪影響を抑えつつ、上流側の熱伝導効率を高めることができ、全体として良好な熱伝達率を得ることができ、フィンカラーへの熱交換パイプの嵌挿作業を容易に行うことができ、熱交換器の生産性を高めることができる。

【0013】次の発明にかかる熱交換器は、上記の発明において、前記熱交換パイプが扁平管であることを特徴とする。

【0014】この発明によれば、円形の熱交換パイプを

使用した場合に比べ、空気との接触面積を増大させることができ、熱交換効率を高めることができると共に、空気抵抗を低減することができる。

【0015】次の発明にかかる熱交換器は、上記の発明において、前記熱交換パイプは、フィンにおける同一の嵌挿部に嵌挿される複数の扁平管からなり、前記ろうは、隣接する複数の扁平管の間に接触または接合させることにより扁平管の外面に偏在させたことを特徴とする。

【0016】この発明によれば、熱交換パイプがフィンにおける同一の嵌挿部に嵌挿される複数の扁平管からなると共に、ろうを、隣接する扁平管の間に接触または接合させることによって扁平管の外面に偏在させるようにしたため、熱交換パイプとフィン間との間で良好な熱伝達率を得ることができる。また、扁平管であることから気流との間に大きな空気抵抗を生じることがなく、スムーズに気流を流動させることができる。また、フィンカラーへの熱交換パイプの嵌挿作業を容易に行うことができると共に、複数の扁平管に対してろうを容易に偏在させることができる。

【0017】次の発明にかかる熱交換器は、上記の発明において、前記フィンに形成される嵌挿部は、前記フィンに沿って流動する気流の下流側に位置する端縁部に開口するよう形成されたスリット状の嵌挿用凹部によって形成され、前記熱交換パイプは嵌挿用凹部の開口から内方へと嵌挿され、かつ前記ろうは前記熱交換パイプの気流の下流側端部に偏在され、熔解することによって上流側のフィンカラーと熱交換パイプとの隙間を充填し、フィンカラーと熱交換パイプとを接合することを特徴とする。

【0018】この発明によれば、上記発明と同様に、熱交換パイプとフィン間との間で良好な熱伝達率を得ることができると共に、空気抵抗を低減することができる。また、熱交換パイプとフィンカラーとの隙間を大きくとることができると共に、熱交換パイプと嵌挿用凹部との相対的移動量を少なくすることができるため、フィンカラーへの熱交換パイプの嵌挿作業を容易に行うことができる。

【0019】次の発明にかかる熱交換器は、上記の発明において、前記フィンカラーの中央部に切欠部が形成されることを特徴とする。

【0020】この発明によれば、上記発明と同様に、熱交換パイプとフィンとの間で良好な熱伝達率を得ることができると共に、空気抵抗を低減できる。また、熱交換パイプとフィンカラーとの隙間を大きくとることができるため、フィンカラーへの熱交換パイプの嵌挿作業を容易に行うことができる。さらにまた、中央部の切欠部によってフィンに凝縮した水分を容易に排水することができる。

【0021】次の発明にかかる熱交換器は、上記の発明

において、前記フィンカラーの端部が欠落していることを特徴とする。

【0022】この発明によれば、上記発明と同様に、熱交換パイプとフィンとの間で良好な熱伝達率を得ることができると共に、空気抵抗を低減でき、また、熱交換パイプとフィンカラーとの隙間を大きくとることができるため、フィンカラーへの熱交換パイプの嵌挿作業を容易に行うことができる。さらにまた、フィンカラーの端部の切欠部によってフィンに凝縮した水分を容易に排水できる。

【0023】次の発明にかかる熱交換器は、上記の発明において、前記熱交換パイプの外面に偏在するろう中にフラックスを含有することを特徴とする。

【0024】この発明によれば、偏在するろうの中のフラックスにより、ろう付けを確実に行うことができ、熱交換器の製造品質の安定化を図ることができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照して、この発明にかかる熱交換器の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0026】実施の形態1. 図1は、この発明を実施するための実施の形態1にかかる熱交換器の第1の例を説明するための図であり、(a)は熱交換パイプをアルミフィンに嵌挿した状態であってろう付けを行う前の状態を示す斜視図、(b)は(a)に示した状態から加熱を行い、熱交換パイプに偏在したろうを熔解させて熱交換パイプとアルミフィンとをろう付けした状態を示す斜視図、(c)はアルミフィンを示す一部縦断正面図である。また、図2は、熱交換器の熱交換パイプとフィンとの関係を示す縦断側面図であり、(a)はこの発明の実施の形態1において熱交換パイプとフィンとがろう付けされた状態を示し、(b)は表面に均一にろうを配した従来のフィンを使用した状態を示し、(c)はろうを均一に配した従来のフィンまたは熱交換パイプを使用した場合のろう付け状態を示している。

【0027】図1において、1は被熱交換流体である冷媒を導通させるための熱交換パイプであり、円筒形状をなしている。2はろう付け前に熱交換パイプの一箇所に偏在した状態で付着させたろう材であり、この実施の形態では、熱交換パイプ1の中心軸線と平行する方向に沿って延在する突条形状をなしている。3は前記熱交換パイプ1に取り付けられる複数枚のフィンであり、このフィン3には前記熱交換パイプ1を嵌挿させる嵌挿孔4及びフィンカラー5が設けられている。

【0028】この嵌挿孔4及びフィンカラー5は、ろう2を設けた前記熱交換パイプ1をスムーズに嵌挿させ得るような寸法形状に形成されている。すなわち、嵌挿孔4及びフィンカラー5には、熱交換パイプ1の外周部をスムーズに嵌挿させ得る円周部4a、5aと、前記突条をスムーズに嵌挿させ得る凹部4b、5bとが形成され

ている。

【0029】このフィンカラー5はフィン3と熱交換パイプ1との接触面積を広く確保することを目的として設けられているが、さらに上下のフィン3の間隔を確定するスペーサとしての機能をも果たすものとなっている。このスペーサとしての機能を確実なものとするため、一般にこの種のフィンカラー5は、その円周部5aの開口径が外端部に向かうに従って拡大するようなテーパ形状をなしており(図2(a)参照)、これによって、フィンカラー5の外端部を隣接するフィン3の一面に確実に当接させ得るようになっている。すなわち、フィンカラー5の外端部が隣接するフィンの嵌挿孔4内に嵌まり込んでしまうとといった不都合が生じるのを回避し得るものとなっている。

【0030】熱交換パイプ1に上記のような構成を有する複数のフィン3を固定する場合には、ろう2を付着させた熱交換パイプ1を複数のフィン3のフィンカラー5及び嵌挿孔(嵌挿部)4へと順次嵌挿させて行き、複数本の熱交換パイプ1と複数枚のフィン3とが組み付けられた状態で、その組み付けられた熱交換器を炉内に入れて加熱する。すると、熱交換パイプ1の一部に偏在していたろう2は、熔解してフィンカラー5の円周部5aと熱交換パイプ1との間に表面張力によって流れ込み、それが固化することにより、各熱交換パイプ1と各フィン3とが確固に接合される。

【0031】このように、この実施の形態1においては、熱交換パイプ1の外周面あるいはブレージングシートに均一の厚さでろうが配置されていた従来と異なり、熱交換パイプ1の周面の一箇所にろう2を偏在させた構成となっている。従って、ろう2の長さ、幅及び厚さなどを適宜設定することにより、フィンカラー5の円周部5aと熱交換パイプ1との隙間を完全に充填するために必要とされる量のろうを供給することができ、熱交換パイプ1とフィンカラー5とを強固に固定することができる。これは、前述のようにフィンカラー5がテーパ形状をなし、その外端部と熱交換パイプ1との間に比較的大きな間隔が形成されるような場合にも対応することができる。

【0032】但し、ろう2が熔解することによって、フィンカラー5の凹部5bと熱交換パイプ1の間には、図1(b)に示すような空隙gが形成され、これがフィンカラー5と熱交換パイプ1の間に形成される非接合部分となる。しかしながら、この非接合部分の面積は、他の接合部分(円周部5a)の面積に比べて僅かであるため、フィンカラー5と熱交換パイプ1との全体的な接合面積は、従来に比べて大幅に増大し、熱交換パイプ1からフィン3に至る熱の伝導率も大幅に改善される。

【0033】これに対し、前記従来の熱交換器のように、熱交換パイプPの表面やアルミフィンFの表面に均一にろうが配されている場合には、表面のろうが熔けて

熱交換パイプPとアルミフィンFとを接合することとなるが、この表面に塗布されているろうは少量であるため、アルミフィンFと熱交換パイプPとの間を十分に充填することができず、熱交換パイプPとアルミフィンFとの間には、かなり広範囲に亘って非接合部が形成され、良好な熱交換率を得ることができないという不都合が生じる。

【0034】すなわち、この実施の形態1のように、熱交換パイプ1をフィン3にスムーズに挿入し得るようにするためには、アルミフィン1と熱交換パイプ3との間に隙間d(図2(a)参照)を設ける必要があり、しかも、前述のようなテーパ形状をなすフィンカラー5を用いた場合には、フィンカラー5の端部付近と熱交換パイプとの間に大きな隙間が形成される。また、熔解したろうは、その表面張力によってフィンカラーと熱交換パイプとの間に形成される隙間の中より小さな隙間から吸引されてゆくこととなる。

【0035】このため、図2(b)に示すような従来方式によるフィンカラーFまたは熱交換パイプPなどに均一に配されている程度の少量のろうでは、図2(c)に示すように、アルミフィンFの根本の一部にしかろうが供給されず、非接合部分が広い範囲に亘って形成されてしまうため、熱交換パイプからフィンへの熱伝達率が低くなり、良好な熱交換効率が得られないという不都合が発生する。こうした不都合を回避するために隙間dを狭く設定することも考えられるが、その場合には、フィンに対して熱交換パイプを嵌挿しにくくなり、生産効率が低下するという問題が発生する。

【0036】この実施の形態1における熱交換器では、熱交換パイプ1をフィン3内に挿入する際にフィンカラー5の周面部5aと対向しない位置、つまり、凹部5b内を通過する位置にろう2を偏在させてあるため、隙間dを充填するに十分な量のろうを供給することができ、良好な熱交換効率を得ることができる。また、隙間dを充填するに十分なろうを供給できるため、隙間dを広くとることが可能になり、フィン3への熱交換パイプ1の嵌挿をスムーズに行うことができる。このため、熱交換パイプ1とフィン3との組み立て作業が容易になり、生産性が向上し、安価な熱交換器を提供することができる。

【0037】また、図3に示されるように、熱交換パイプ1に偏在させるろう2の位置(フィンカラー5の凹部5bの位置)は各フィン3の間に形成される空気の流れに対して下流側であることが好ましい。

【0038】この理由は、空気とフィン3との間の熱伝達率が上流側と下流側とで相違することによる。すなわち、気流の上流側では、空気の境界層が薄いため、フィン3との間の熱伝達率は良好であるが、下流側では気流が流れにくいいため、空気とフィン3との間の熱伝達率は低い。また、ろう付け後、熱交換パイプ1とフィンカ

ー5の凹部5bとの間にはろう2が流出して空隙gが形成されるため、この部分の熱伝達率は他の部分に比べて低くなる。

【0039】従って、このろう2の偏在位置(凹部5bの位置)を下流側に位置させる一方、熱伝達率が向上した部分(円周部5a)を熱交換効率の高い上流側に位置させれば、熱伝達率の低い下流側に空隙gが位置することとなるため、空隙gの存在による悪影響を抑えつつ、上流側の熱伝達率を大幅に改善することができる。このため、熱交換器全体として熱伝達率を高めることができる。図3に示されるように、ろう2を偏在させる位置としては、 $0 \sim 120^\circ$ が効果的であり、最も好ましい角度は下流側 $0 \sim 30^\circ$ である。

【0040】また、この実施の形態1では、ブレージングシートを用いた従来のように、ろう付け後にフィンの表面が荒れることもなく、気流との接触抵抗が増大することもない。

【0041】なお、上記のような突条形状をなすろう2を熱交換パイプ1に付設することは、例えば熱交換パイプを押し出し加工により作成する際に、熱交換パイプの側面にろう材を沿わせて押し出し加工することによって実現することができる。

【0042】また、上記実施の形態1では、熱交換パイプに偏在するろうについて説明したが、熱交換パイプとろう材とを別体に形成しておき、その後それぞれを接触させるようにしても良く、その場合にも上記実施の形態1と同様の効果を得ることができる。

【0043】図4は、上記のように、熱交換パイプとろう材2とを別に形成しておき、その後、熱交換パイプの空気流れの下流側にろう材を熱交換パイプと接触させて組み立てた状態と、そのろう材によってろう付けを行った状態を示す平面図である。なお、図4において、図1及び図2と同一もしくは相当部分には同一の符号を付す。

【0044】このように、熱交換パイプ1とろう材2とを別々に組み入れても、それぞれが互いに接触していれば、ろう2が周りに流れ、熱交換パイプ1とフィン3とがフィンカラー5の円周部5aにおいて完全に接合されるため接合面積の増大を図ることができ、図1に示したものと同様に熱交換パイプ1とフィン3との間の熱伝達率を高めることができ、熱交換器全体の熱伝達率を向上させることができる。

【0045】また、上記実施の形態1では、熱交換パイプ1の周面における一つの角度位置に連続する一本のろうを偏在または接触させるようにした場合を例に採り説明したが、同一の角度位置に断続的に複数のろうを形成しても良く、さらには、異なる数個の角度位置に偏在または接触させるようにしても良く、この場合にも同様の効果を得ることができる。但し、複数の角度位置に偏在させる場合には、それに対応して、フィンカラー5にも

複数の凹部5bを形成することが必要となる。

【0046】実施の形態2。図5は、この発明を実施するための実施の形態2にかかる熱交換器を説明するための斜視図であり、(a)は熱交換パイプをアルミフィンに嵌挿した状態であってろう付けを行う前の状態を示し、(b)は(a)に示した状態から加熱を行い、熱交換パイプに偏在したろうを溶解させて熱交換パイプとアルミフィンとをろう付けした状態を示し、(c)はアルミフィンを示す一部縦断正面図である。

【0047】この実施の形態2において、熱交換パイプは扁平管21によって構成されると共に、この扁平管21の外面にはろう22が固定され、全体として前後対称な流線型に形成される。また、フィン23には、前記扁平管21及びろう22をスムーズに嵌挿させ得るような寸法形状をなす嵌挿孔24及びフィンカラー25が形成されている。また、偏在するろうの位置は、先に述べた実施の形態1と同様に、気流の下流側にある方が望ましく、扁平管21の後縁部にろうを偏在させることが最も好ましい。なお、21aは前記扁平管21内に分割形成された複数の流路室である。

【0048】この実施の形態2においても、熱交換パイプ21とフィン23とを接合する場合には、ろう22を偏在させた熱交換パイプ21を、フィン23の嵌挿孔24及びフィンカラー25に嵌挿して組み立て、それを炉中で加熱することにより行う。この際、偏在するろう22は熱交換パイプ21とフィンカラー25との間に流入し、その結果、フィンカラー25と熱交換パイプ21の間には空隙gが形成される。

【0049】しかし、その他の部分には偏在させておいた十分な量のろう22が供給されるため、空隙gを除き、フィン23と熱交換パイプ21との間は略完全に充填される。これにより、フィン23と熱交換パイプは確固に接合される。隙間gにおいては、熱交換パイプからフィンに至る熱伝達率は悪化することとなるが、この隙間gにおける部分よりもその他の部分に十分にろうが充填されることにより、熱交換器全体からみた熱交換パイプとフィンとの間の熱伝達率は従来に比べて良好なものとなる。しかも、扁平管21の後縁部にろう22を偏在させ、先に述べた実施の形態1と同様に、ろう付け後に形成される空隙gが気流の下流側に配置するようにすれば、空隙gの存在による悪影響を殆ど回避することができる。

【0050】さらに、この実施の形態2における熱交換器にあっては、扁平管21を用いているため、図5に示すように複数の熱交換パイプ21を一方方向に沿って配列する場合には、円形の熱交換パイプ21を用いる場合よりもフィン23との接触面積を増大させることができる。また、扁平管21は流線型をなしているため、円形の熱交換パイプ21に比べて空気抵抗を少なくすることができ、熱交換器としてより良好な特性を得ることが可

能になる。

【0051】なお、この実施の形態2においても、扁平管21と別体のろう材22を形成しておき、これを扁平管21に接触させて組み立て、炉内でろう付けするようにしても実施の形態1と同様の効果を得ることができる。この場合も、気流の下流側にろう材を配置し、ろう付けすることが望ましい。

【0052】実施の形態3

図6は、この発明を実施するための実施の形態3にかかる熱交換器の第1例を説明するための正面図であり、

(a)は熱交換パイプをアルミフィンに嵌挿した状態であってろう付けを行う前の状態を示し、(b)は(a)に示した状態から加熱を行い、熱交換パイプに偏在したろうを溶解させて熱交換パイプとアルミフィンとをろう付けした状態を示している。

【0053】この例では、複数(この場合2個)の扁平管31を各々の扁平管31の間に偏在させたりょう32によって一体的に接合して熱交換パイプを構成し、その一体化した複数の扁平管32をアルミフィン33の扁平したフィンカラー35内に嵌挿して組み立て、それを炉内で加熱することによってろう付けするものとなっている。この場合、熔解したりょう32は、扁平管31とフィンカラー35との隙間に流れて、扁平管31とフィンカラー35とを接合し、両扁平管31の間には図6(b)に示すように空隙gが形成される。

【0054】この空隙gの存在によって、気流の下流側に位置する扁平管31の空気との熱交換率は若干低下するが、各扁平管31とフィンカラー35とは十分な量のろう32によって接合されるため、全体として大きな接合面積を確保することができ、各扁平管31とフィンカラー35との間の熱伝達率は大幅に向上する。その結果、上流側の扁平管31と空気との間の熱交換率は著しく向上するため、下流側の扁平管31において熱交換率が若干低下したとしても、それを十分に補うことができ、熱交換器全体の熱交換率は向上する。また、ろう32の量を十分に設定することができるため、扁平管31をアルミフィン33に挿入する際に、フィンカラー35の内面寸法と扁平管31の外表面寸法との差を大きくでき、挿入が容易となる。

【0055】また、図7に示すものは、この実施の形態3における第2の例を示す図であり、この第2の例においては、図6に示す扁平管31と同様に複数の扁平管31(ここでは2本)をろう32によって接合すると共に、この扁平管31を、アルミフィン33に側端部に開口するスリット状の嵌挿用凹部(嵌挿部)に嵌挿するようにしたものであり、この嵌挿用凹部34の周縁には、前記各扁平管31と対向する複数組(ここでは2組)のフィンカラー35a、35bが形成されたものとなっている。なお、気流の上流側に位置するフィンカラー35aは扁平管31の上下両面及び気流側上端部と対向する

U字形状をなしており、また、下流側に位置するフィンカラー35bは扁平管31の上下両面のみを覆う2枚の平板形状をなしている。

【0056】この第2の例にあっても、上記第1の例と同様に、両扁平管31の間に介在する十分な量のろう32によって、各扁平管31とこれに対向する各フィンカラー35a、35bとの隙間を充填することができ、良好な熱交換効率を得ることができる。

【0057】なお、この実施の形態3の第1及び第2の例では、図6及び図7に示すように、複数の扁平管の間をろう32で接合して一体化した場合を例に採り説明したが、図8の第3の例に示すように、分離した各扁平管31の間に、それらと別体のろう材32を各扁平管31やフィンカラー35に接するよう挿入するようにしても良く、この場合にも第1及び第2の例と同様の効果を得ることができる。

【0058】実施の形態4. 図9は、この発明を実施するための実施の形態4にかかる熱交換器の第1例を説明するための斜視図である。

【0059】この実施の形態4は、熱交換パイプとして扁平管41を設け、この扁平管41の後端部外面にろう42を偏在させる一方、アルミフィン43には、その一側縁部に開口するスリット状の嵌挿用凹部（嵌挿部）44を形成すると共に、この嵌挿用凹部44と略同形のフィンカラー45を突設したものとなっている。

【0060】そして、アルミフィン43と扁平管41との接合は、複数枚のアルミフィン43の嵌挿用凹部44に、扁平管41を嵌挿して組み立て、それを炉内で加熱することにより、複数枚のアルミフィン43とフィンカラー45との間にろう42を流し込み、複数枚のアルミフィンと扁平管41とを一括して接合する。その結果、この実施の形態4においても、上記実施の形態2と同様に良好な熱交換効率を得ることができる。

【0061】さらに、この実施の形態4においては、アルミフィン43の一側縁部に形成された開口部から熱交換パイプ41を挿入することによって、扁平管41とアルミフィン43とを組み立てるようになっているため、実施の形態2における嵌挿孔24のように、環状の孔に対して熱交換パイプ21を嵌挿させる場合に比べ、熱交換パイプ41とアルミフィン43との相対的移動量が少なく済み、組み立てが容易になる。

【0062】しかし、フィンカラー45と扁平管41との隙間が小さいと、熱交換パイプ41が嵌挿しにくくなり、アルミフィン43との接触によってフィンが曲がる可能性があるため、フィンカラー45と扁平管41との間隔を0.1mm以上広げる必要がある。従って、熱交換パイプやフィンの表面に均一に塗られた少量のろう材を用いてろう付けを行った場合には、フィンカラーと熱交換パイプ間の接合面積が非常に小さくなる。これに対し、この実施の形態4では、流れの下流側に偏在させた多量の

ろう42がフィンカラー45と扁平管41との隙間に流れ、これを十分に充填するため、アルミフィン43と扁平管41との熱伝導性を十分に高めることができ、良好な熱交換率を得ることができる。

【0063】また、この実施の形態4における第2の例を図10に示す。この図10に示す第2の例では、嵌挿用凹部44内に、偏在するろう42を有する熱交換パイプを複数本嵌挿させるようにしている。なお、この場合、偏在するろう42は、嵌挿用凹部44内において少なくとも最上流には配置しないようにする。

【0064】また、図11に実施の形態4における第3の例を示す。この第3の例では、複数（ここでは2本）の扁平管をろう42によって互いに接合して一体化し、その一体化した複数の扁平管41とろう42とを、図8及び図9に示した第1及び第2例と同様の構成をなすアルミフィン43の嵌挿用凹部（嵌挿部）44内に配置している。

【0065】これによれば、上記第2の例と同様に良好な熱交換率を得ることができる他、複数の扁平管41へのろう42の付着が容易になると共に、嵌挿用凹部44内への複数の扁平管41の配置も容易になり、熱交換器の製造工程が簡略化される、という効果も得られる。

【0066】なお、上記第1ないし第3の例においては、扁平管41とろう42とを一体に形成した場合を例に採り説明したが、図12の第4の例に示すように、扁平管41とろう材42とを別体に構成しておき、別体のろう材42を各扁平管41やフィンカラー45に接するよう挿入するようにしても良く、この場合にも第1ないし第3の例と同様の効果を得ることができる。

【0067】実施の形態5. 図13は、この発明を実施するための実施の形態5にかかる熱交換器の第1の例を説明するための正面図であり、(a)は熱交換パイプをアルミフィンに嵌挿した状態であって、ろう付けを行う前の状態を示し、(b)は(a)に示した状態から加熱を行い、熱交換パイプに偏在したろうを溶解させて熱交換パイプとアルミフィンとをろう付けした状態を示している。

【0068】この第1の例においては、熱交換パイプとして複数（ここでは2本）の扁平管51を用い、それら扁平管51の間をろう52によって互いに接合して一体化すると共に、その一体化した複数の扁平管51とろう52とを、アルミフィン53の嵌挿孔（嵌挿部）54及びフィンカラー55に嵌挿させるようにしたものであり、フィンカラー55の中間部には切欠部55a、55bが形成されている。

【0069】そして、アルミフィン53と扁平管51との接合は、複数枚のアルミフィン53の嵌挿孔54に、扁平管51を嵌挿して組み立て、それを炉内で加熱することにより、各扁平管51とフィンカラー55との間にろう52を流し込み、接合する。その結果、この実施の

形態5の第1の例においても、上記実施の形態2と同様に良好な熱交換効率を得ることができる。

【0070】また、この第1の例では、扁平管51とフィンカラー55とのろう付けが完了すると、図13(b)に示すように、両扁平管51の間に空隙gが形成され、この空隙gと前記切欠部55a、55bとによって紙面上下方向に連通する排水孔dが形成され、この排水孔dによって熱交換器に付着した水の排水性を高めるようになっている。

【0071】すなわち、熱交換器によって空気を冷却すると、空気中に含まれる水分が凝縮し、熱交換器に付着する。熱交換器に発生した水分は一般にフィンに沿って流れ落ちるが、扁平管を利用した熱交換パイプでは、パイプ中央部に水が溜まり、気流に乗って水滴がファンに吸い込まれる不具合がある。

【0072】これに対し、この第1の例では、凝縮した水を中央の排水孔dから流下させて排水することができ、水滴がファンに吸い込まれることもなくなる。このように、この例によれば、ろう52が扁平管51を接合すると同時に排水孔dを構成できるので、熱交換器としての性能向上を図ることができるだけでなく、扁平管を用いる不具合も同時に解消することができる。

【0073】図14はこの発明の実施の形態5における第2の例を示す図である。この第2の例は、アルミフィン53に対し、一側縁部に開口するスリット状の嵌挿用凹部（嵌挿部）54を形成すると共に、この嵌挿用凹部54と略同形のフィンカラー55を突設し、このフィンカラー55に切欠部55a、55bを形成したものとなっている。また、熱交換パイプとしては、上記第1の例と同様にろう52によって前後両端部を接合してなる複数（ここでは2本）の扁平管51を用いている。

【0074】そして、この第2の例にあっても、切欠部55a、55bが形成されたフィンカラー55と両扁平管51との接合によって、図14(b)に示すような排水孔dが形成されるため、第1の例と同様に熱交換器における排水性を高めることができると共に、扁平管51を用いる不具合を無くすることができる。

【0075】また、アルミフィン53の一側縁部に形成された開口部から熱交換パイプ51を嵌挿させて組み立てようになっているため、熱交換パイプ51とアルミフィン53との相対的移動量が少なくて済み、組み立て作業が容易になるという効果も得られる。

【0076】図15はこの発明の実施の形態5における第3の例を示す図である。この第3の例は、アルミフィン53に対し、その一側縁部に開口するスリット状の嵌挿用凹部（嵌挿部）54を形成すると共に、嵌挿用凹部54に沿ってフィンカラー55を突設したものである。但し、この例におけるフィンカラー55は、その端部が嵌挿用凹部54より短尺になるよう欠落させたものとなっており、この切欠部55a、55bによって上下に連

通する排水孔dが形成されている。

【0077】この第3の例によれば、フィンカラー55の端部に形成される排水孔dを通じて熱交換器に付着した水分を排出することができ、良好な排水性を得ることができると共に、扁平管51をアルミフィン53の側端部に形成されている開口部から挿入することができ、組み立て作業が容易になる。

【0078】なお、上記第3の例にあつては、アルミフィン53の嵌挿用凹部54内に単一の扁平管51を配置する場合を例に採り説明したが、図16に示す第4の例のように、複数の扁平管51を嵌挿用凹部54及びフィンカラー55内に嵌挿させるようにすることも可能である。

【0079】また、この実施の形態5における第1ないし第4の例にあつては、扁平管51とろう52とを一体に形成した場合を例に採り説明したが、図17の第5の例に示すように、扁平管51とろう材52とを別体に構成しておき、別体のろう材52を扁平管51やフィンカラー55に接するよう挿入するようにしても良く、この場合にも第1ないし第4の例と同様の効果を得ることができる。

【0080】実施の形態6. 図18～図24はこの発明を実施するための実施の形態6を示す図である。

【0081】この実施の形態6は、上記第1ないし第5の実施の形態に示した熱交換器において、熱交換パイプとフィンとを接合させるろうの中に、予めフラックス60を含有させたものとなっている。一般に、ろう材によって母材を接合する際にはフラックスが必要となる。このため、図示のようなフラックス60を含有するろう材を使用すれば、熱交換パイプとフィンとのろう付けを安定して行うことができるので、熱交換器を確実に組み立てることが可能となり、製造品質の安定化を図ることができる。なお、図18に示したものは図1に示したものに対応し、図19に示したものは図5に示したものに対応し、図20に示したものは図6に示したものに対応し、図21に示したものは図13に示したものに対応し、図22に示したものは図9に示したものに対応し、図23に示したものは図11に示したものに対応し、図24に示したものは図8に示したものに対応しており、いずれも対応する図に示したものと同一もしくは相当部分には同一符号を付してある。

【0082】

【発明の効果】以上説明した通り、この発明によれば、前記熱交換パイプとフィンカラーとの接合に使用するろうを、熱交換パイプの外面に部分的に接触または接合させることにより偏在させ、前記フィンカラーと熱交換パイプとを嵌挿させた状態で前記熱交換パイプに接触または接合させたりを加熱して熔解させることにより、前記熱交換パイプと前記フィンカラーとの隙間にろうを流入させて充填し、その充填したろうにより前記熱交換パ

パイプとフィンカラーとを接合するようにしたので、熱交換パイプとフィンとの間で良好な熱伝達率を得ることができ、熱交換効率の高い熱交換器を得ることができるという効果がある。また、偏在させたりによって十分に熱交換パイプとフィンカラーとの隙間を充填することができるため、熱交換パイプとフィンカラーとの間の隙間を広くとることができ、フィンカラーへの熱交換パイプの嵌挿作業を容易に行うことができ、熱交換器の生産性を高めることができ、安価に構成することができるという効果がある。

【0083】次の発明によれば、熱交換パイプに接触または接合することにより偏在させた前記ろうをフィンに沿って流動する気流の下流側に配置したため、偏在していたろうが熔解して熱交換パイプとフィンとの間に空隙が形成されたとしても、下流であれば、その空隙による悪影響を抑えつつ、上流側の熱伝達効率を高めることができ、全体として良好な熱伝達率を得ることができ、フィンカラーへの熱交換パイプの嵌挿作業を容易に行うことができ、熱交換器の生産性を高めることができる、という効果がある。

【0084】次の発明によれば、熱交換パイプが扁平管であるため、円形の熱交換パイプを使用した場合に比べ、空気との接触面積を増大させることができ、熱交換効率を高めることができると共に、空気抵抗を低減することができるという効果がある。

【0085】次の発明によれば、熱交換パイプがフィンにおける同一の嵌挿部に嵌挿される複数の扁平管からなると共に、ろうを、隣接する扁平管の間に接触または接合させることによって扁平管の外面に偏在させるようにしたため、熱交換パイプとフィン間との間で良好な熱伝達率を得ることができると共に、空気抵抗を低減できるという効果がある。また、フィンカラーへの熱交換パイプの嵌挿作業を容易に行うことができ、しかも複数の扁平管に対してろうを容易に偏在させることができるため、熱交換器の生産性を高めることができ安価に構成することができるという効果がある。

【0086】次の発明によれば、フィンに形成される嵌挿部が、前記フィンに沿って流動する気流の下流側に位置する端縁部に開口するよう形成されたスリット状の嵌挿用凹部によって形成され、熱交換パイプが嵌挿用凹部の開口から内方へと嵌挿されると共に、ろうが前記熱交換パイプの気流の下流側端部に偏在され、このろうが熔解することによって上流側のフィンカラーと熱交換パイプとの隙間を充填し、フィンカラーと熱交換パイプとを接合するものであるため、熱交換パイプとフィン間との間で良好な熱伝達率を得ることができると共に、空気抵抗を低減できるという効果がある。また、熱交換パイプとフィンカラーとの隙間を大きくとることができると共に、熱交換パイプと嵌挿用凹部との相対的移動量を小さくすることができるため、フィンカラーへの熱交換パイ

プの嵌挿作業を容易に行うことができ、熱交換器の生産性を高めることができ安価に構成することができるという効果がある。

【0087】次の発明によれば、前述の発明においてフィンカラーの中央部に切欠部が形成されているため、上記発明と同様に、熱交換パイプとフィン間との間で良好な熱伝達率を得ることができると共に、空気抵抗を低減でき、また、熱交換パイプとフィンカラーとの隙間を大きくとることができるため、フィンカラーへの熱交換パイプの嵌挿作業を容易に行うことができ、熱交換器の生産性を高めることができ安価に構成することができるという効果があり、さらに、中央部の切欠部によってフィンに凝縮した水分を容易に排水できるという効果がある。

【0088】次の発明によれば、前述の発明においてフィンカラーの端部が欠落したものとなっているため、上記発明と同様に、熱交換パイプとフィン間との間で良好な熱伝達率を得ることができると共に、空気抵抗を低減でき、また、熱交換パイプとフィンカラーとの隙間を大きくとることができるため、フィンカラーへの熱交換パイプの嵌挿作業を容易に行うことができ、熱交換器の生産性を高めることができ安価に構成することができるという効果があり、さらに、フィンカラーの端部の切欠部によってフィンに凝縮した水分を容易に排水できるという効果がある。

【0089】次の発明によれば、熱交換パイプの外面に偏在するろう中にフラックスを含有するようにしたため、前述の発明において、偏在するろう材中に炉中ろう付け用のフラックスを含有させるようにしたので、偏在するろうの中のフラックスにより、ろう付けを確実に行うことができ、熱交換器の製造品質の安定化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明を実施するための実施の形態1にかかる熱交換器の第1の例を説明するための図であり、

(a)は熱交換パイプをアルミフィンに嵌挿した状態であってろう付けを行う前の状態を示す斜視図、(b)は(a)に示した状態から加熱を行い、熱交換パイプに偏在したろうを熔解させて熱交換パイプとアルミフィンとをろう付けした状態を示す斜視図、(c)はアルミフィンを示す一部縦断正面図である。

【図2】 熱交換器の熱交換パイプとフィンとの関係を示す説明縦断側面図であり、(a)はこの発明の実施の形態1において熱交換パイプとフィンとがろう付けされた状態を示し、(b)は表面に均一にろうを配したフィンを使用した状態を示し、(c)はろうを均一に配したフィンまたは熱交換パイプを使用した場合のろう付け状態を示している。

【図3】 気流方向に対するろうの偏在位置と平均熱伝達率との関係を示す線図である。

【図4】 この発明を実施するための実施の形態1にかかる熱交換器の第2の例を示す説明平面図であり、

(a)は熱交換パイプをアルミフィンに嵌挿した状態であってろう付けを行う前の状態を示し、(b)は(a)に示した状態から加熱を行い、熱交換パイプに偏在したろうを溶解させて熱交換パイプとアルミフィンとをろう付けした状態を示している。

【図5】 この発明を実施するための実施の形態2にかかる熱交換器を示す斜視図であり、(a)は熱交換パイプをアルミフィンに嵌挿した状態であってろう付けを行う前の状態を示し、(b)は(a)に示した状態から加熱を行い、熱交換パイプに偏在したろうを溶解させて熱交換パイプとアルミフィンとをろう付けした状態を示し、(c)はアルミフィンを示す一部縦断正面図である。

【図6】 この発明を実施するための実施の形態3にかかる熱交換器の第1の例を説明するための正面図であり、(a)は熱交換パイプをアルミフィンに嵌挿した状態であってろう付けを行う前の状態を示し、(b)は(a)に示した状態から加熱を行い、熱交換パイプに偏在したろうを溶解させて熱交換パイプとアルミフィンとをろう付けした状態を示している。

【図7】 この発明を実施するための実施の形態3にかかる熱交換器の第2の例を説明するための正面図である。

【図8】 この発明を実施するための実施の形態3にかかる熱交換器の第3の例を説明するための正面図である。

【図9】 この発明を実施するための実施の形態4にかかる熱交換器の第1の例を説明するための斜視図である。

【図10】 この発明を実施するための実施の形態4にかかる熱交換器の第2の例を説明するための斜視図である。

【図11】 この発明を実施するための実施の形態4にかかる熱交換器の第3の例を説明するための斜視図である。

【図12】 この発明を実施するための実施の形態4にかかる熱交換器の第4の例を説明するための斜視図である。

【図13】 この発明を実施するための実施の形態5にかかる熱交換器の第1の例を説明するための正面図であり、(a)は熱交換パイプをアルミフィンに嵌挿した状態であってろう付けを行う前の状態を示し、(b)は(a)に示した状態から加熱を行い、熱交換パイプに偏在したろうを溶解させて熱交換パイプとアルミフィンとをろう付けした状態を示している。

【図14】 この発明を実施するための実施の形態5にかかる熱交換器の第2の例を説明するための斜視図であ

り、(a)は熱交換パイプをアルミフィンに嵌挿した状態であってろう付けを行う前の状態を示し、(b)は(a)に示した状態から加熱を行い、熱交換パイプに偏在したろうを溶解させて熱交換パイプとアルミフィンとをろう付けした状態を示している。

【図15】 この発明を実施するための実施の形態5にかかる熱交換器の第3の例を説明するための斜視図である。

【図16】 この発明を実施するための実施の形態5にかかる熱交換器の第4の例を説明するための斜視図である。

【図17】 この発明を実施するための実施の形態5にかかる熱交換器の第5の例を説明するための斜視図である。

【図18】 この発明を実施するための実施の形態6にかかる熱交換器の第1の例を説明するための正面図である。

【図19】 この発明を実施するための実施の形態6にかかる熱交換器の第2の例を説明するための正面図である。

【図20】 この発明を実施するための実施の形態6にかかる熱交換器の第3の例を説明するための正面図である。

【図21】 この発明を実施するための実施の形態6にかかる熱交換器の第4の例を説明するための正面図である。

【図22】 この発明を実施するための実施の形態6にかかる熱交換器の第5の例を説明するための正面図である。

【図23】 この発明を実施するための実施の形態6にかかる熱交換器の第6の例を説明するための正面図である。

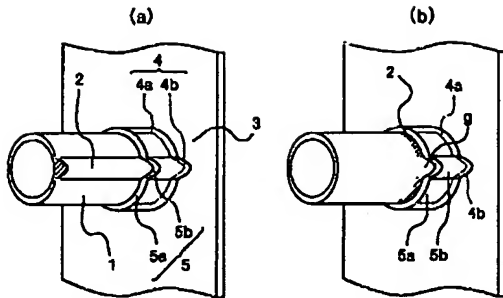
【図24】 この発明を実施するための実施の形態6にかかる熱交換器の第7の例を説明するための正面図である。

【図25】 従来の熱交換器を示す分解斜視図である。

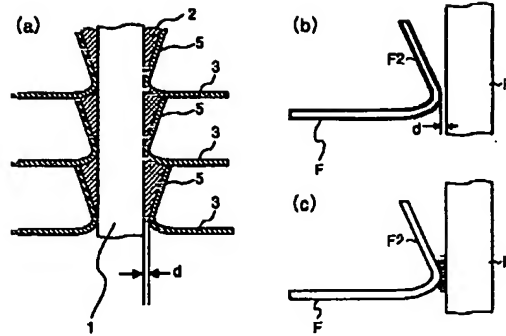
【符号の説明】

1 熱交換パイプ、2 ろう(ろう材)、3 フィン、4 嵌挿孔、5 フィンカラー、21 熱交換パイプ(扁平管)、22 ろう(ろう材)、23 フィン、24 嵌挿孔、25 フィンカラー、31 熱交換パイプ、32 ろう(ろう材)、33 フィン、34 嵌挿孔(嵌挿用凹部)、35 フィンカラー、41 熱交換パイプ(扁平管)、42 ろう(ろう材)、43 フィン、44 嵌挿孔、45 フィンカラー、51 熱交換パイプ、52 ろう(ろう材)、53 フィン、54 嵌挿孔(嵌挿用凹部)、55 フィンカラー、55a、55b 切欠部、60 フラックス、d 排水孔、g 空隙。

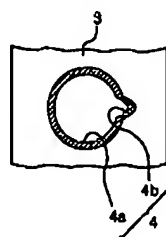
【図1】



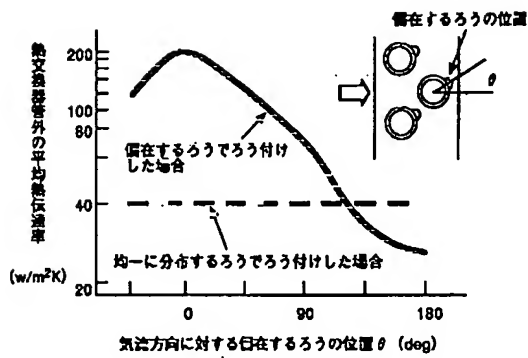
【図2】



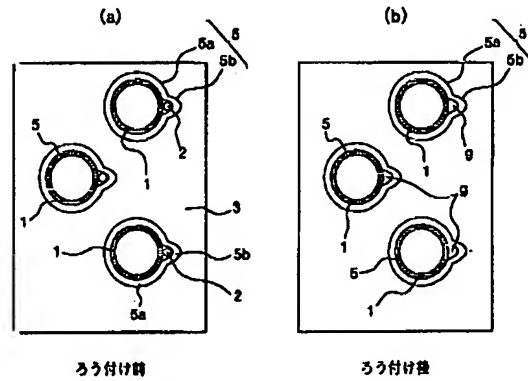
(c)



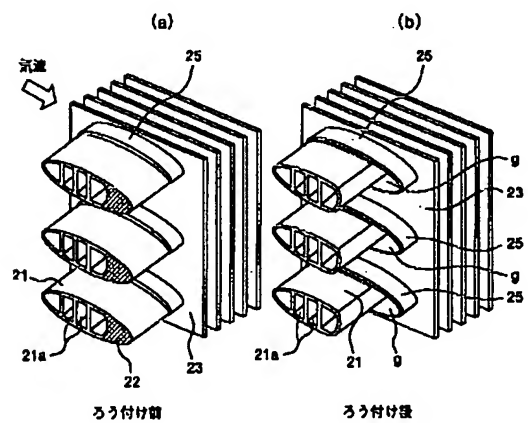
【図3】



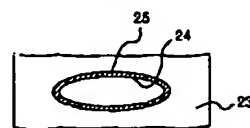
【図4】



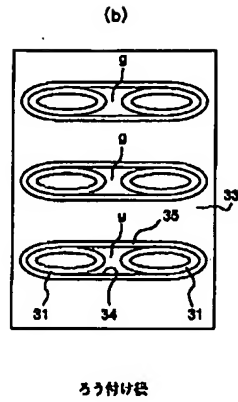
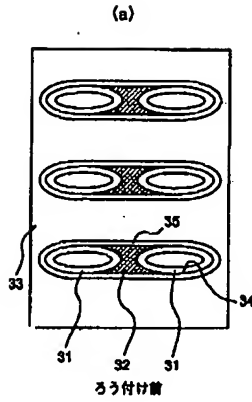
【図5】



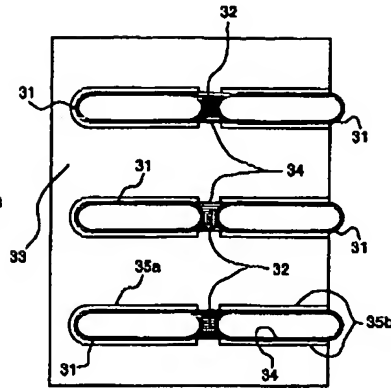
(c)



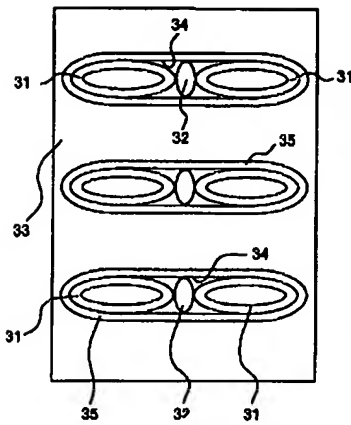
【図6】



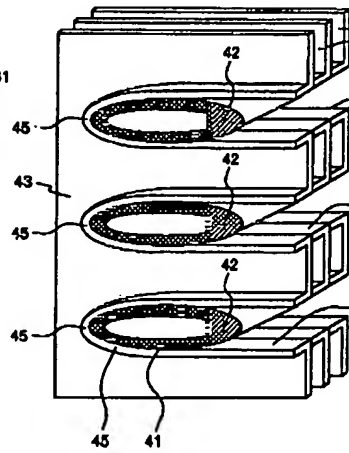
【図7】



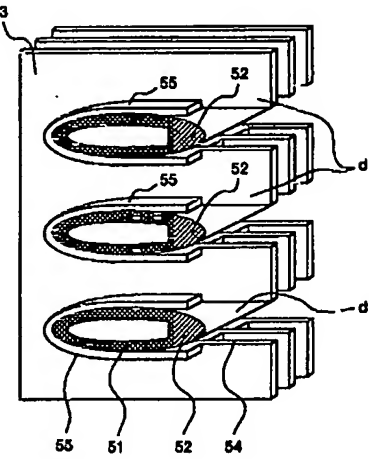
【図8】



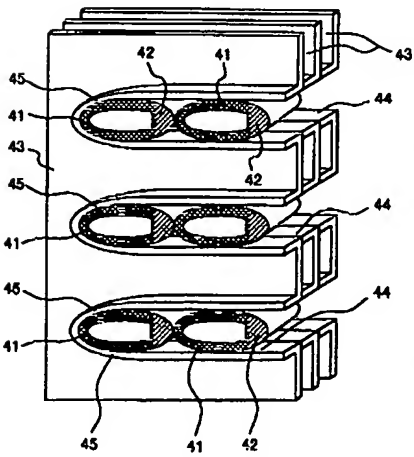
【図9】



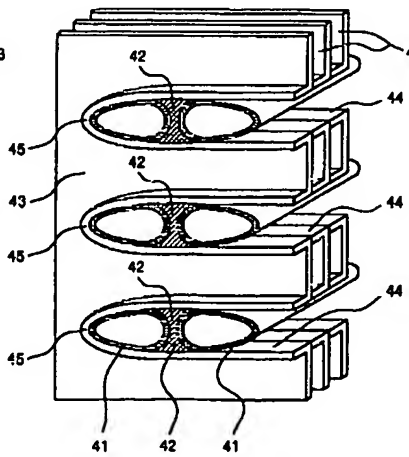
【図15】



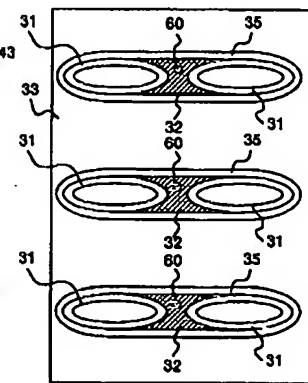
【図10】



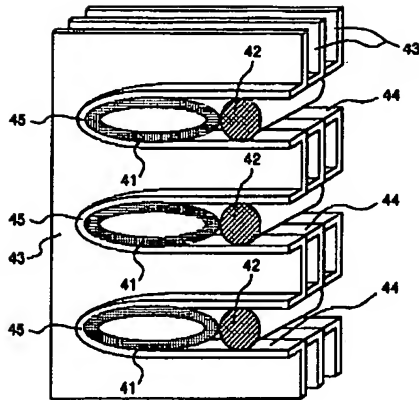
【図11】



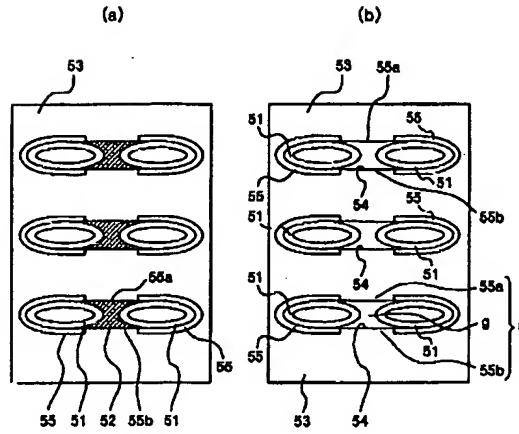
【図20】



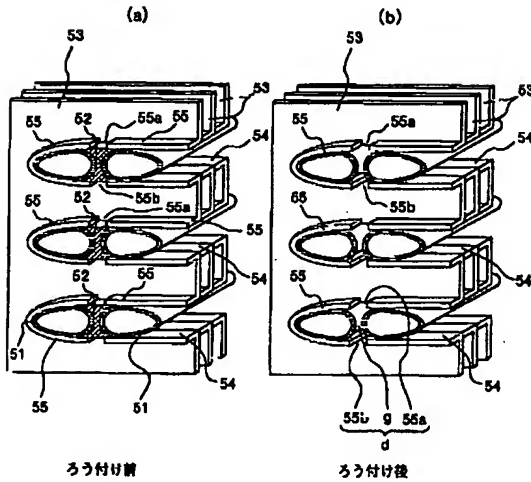
【図12】



【図13】



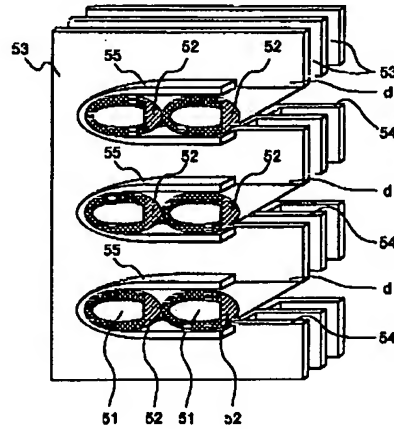
【図14】



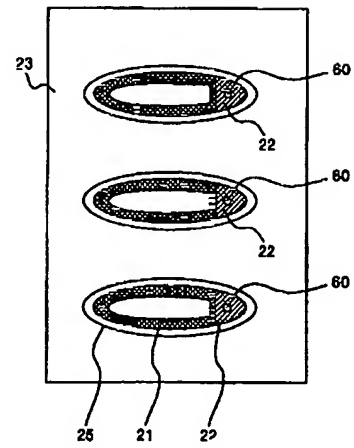
ろう付け前

ろう付け後

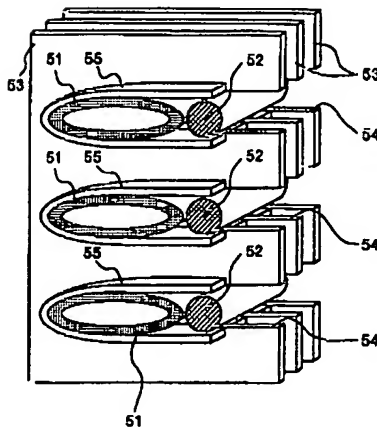
【図16】



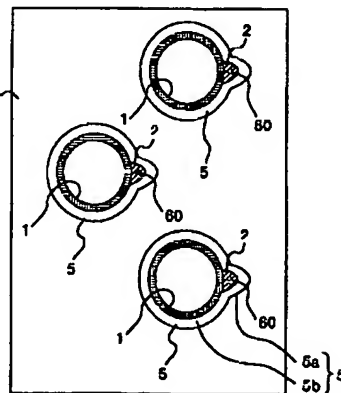
【図19】



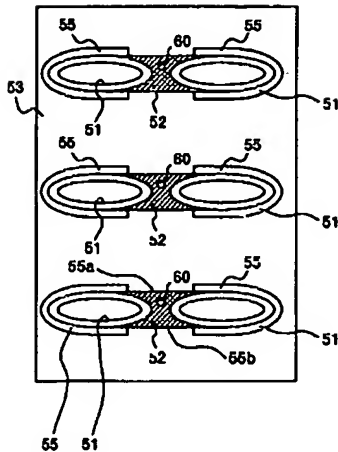
【図17】



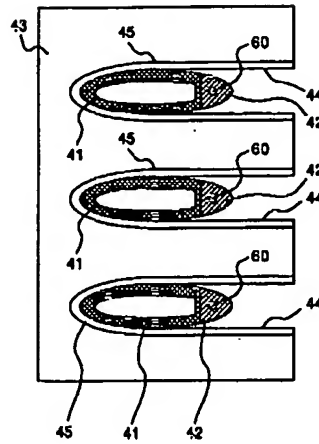
【図18】



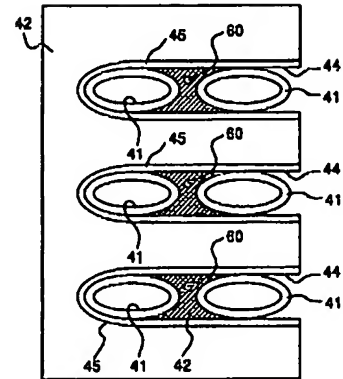
【図21】



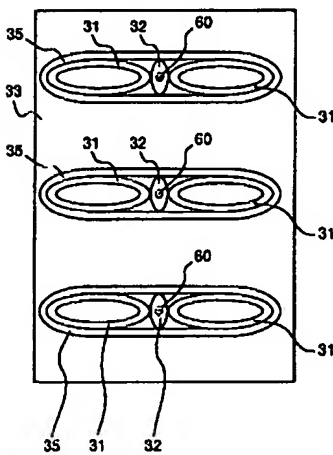
【図22】



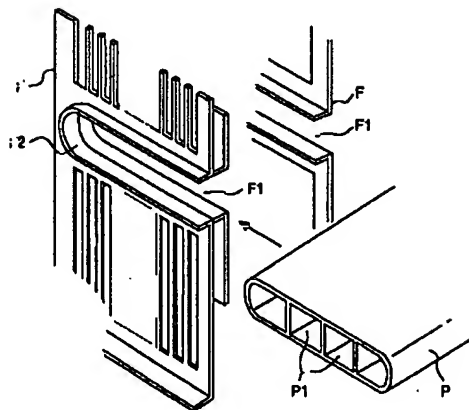
【図23】



【図24】



【図25】



フロントページの続き

(72)発明者 久森 洋一
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内
(72)発明者 加賀 邦彦
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内
(72)発明者 中山 雅弘
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 石橋 晃
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内
(72)発明者 斎藤 直
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内
(72)発明者 吉川 利彰
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内